

# PROYECTO NATURA



Curso 25/26

Epigenética: jugando con la información de  
nuestros genes

## RESUM DEL PROYECTO

Este conjunto de actividades busca que los alumnos sean capaces de comprender que la epigenética provoca cambios reversibles en nuestro genoma, y lo más importante, que nuestros hábitos pueden inducir esas señales epigenéticas. Realizarán diferentes pruebas donde verán la importancia del empaquetamiento del DNA, el código de codones por el que se codifican los aminoácidos e incluso el ejemplo de cómo la epigenética es la responsable de las diferentes castas de abejas.

# PROJECTE NATURA

## EPIGENÈTICA: JUGANDO CON LA INFORMACIÓN DE NUESTROS GENES

### 1. EQUIP PARTICIPANT

| ÀREA TEMÀTICA: Genética                                                       |                    |                              |           |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------|--------------------------|
| Títol del projecte: Epigenética: jugando con la información de nuestros genes |                    |                              |           |                          |
|                                                                               | Nom i Cognoms      | Centre                       | Localitat | Correu electrònic        |
| Alumne/a UVEG                                                                 | Leyre Cuadra Vega  | Facultad ciencias biológicas | Valencia  | Leycuave@alumni.uv.es    |
| Professor/a de la UVEG                                                        | Patricia Hernández | Facultad ciencias biológicas | Valencia  | Patricia.hernandez@uv.es |
| Professor/a de secundària                                                     | Pascual Hernández  | Colegio Ave María            |           |                          |
| Mestre/a de Primària                                                          | Salvador Beneyto   | Colegio Ave María            |           |                          |

| ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS | Curs        | Assignatura |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| 14                                 | 4° ESO      | Biología    |
| 25                                 | 6° primaria |             |

Curs recomanat: 6° primaria

PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: No

DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN: Genética

## 2. OBJECTIUS

2.1 TEMA EN QUÈ S'ENMARCA EL PROJECTE: *Contextualització del projecte dins d'un marc temàtic concret de les Ciències Naturals*

Bloc temàtic de primària i de secundària:

El proyecto trata de la epigenética, y de cómo nuestros hábitos y entorno tienen un papel tan importante en la información genética, provocando que se expresen o se dejen de expresar ciertos genes.

Se pretende darles a conocer los principales mecanismos epigenéticos y como estos se pueden inducir dependiendo de la dieta, del deporte o el entorno, entre otros. Se pretende que sepan relacionar un estilo de vida saludable con la activación de genes beneficiosos para la salud y silenciar aquellos que puedan resultar perjudiciales.

2.2 CONCEPTE A TRANSMETRE: *quin és el concepte, idea bàsica o contingut essencial sobre el que es va a treballar?*

Idea principal: Diferenciar de los cambios irreversibles en el ADN que pueden producir las mutaciones de los cambios reversibles producidos por los mecanismos epigenéticos. Además, comprender cómo nuestros hábitos y los principales mecanismos epigenéticos están relacionados, pueden inducir los diferentes mecanismos y si activan o desactivan diferentes genes.

Paraules clau: Epigenética, dieta, deporte, ADN, metilación, histonas, ARN

2.3 OBJECTIUS: *què pot aportar en eixe sentit el nostre projecte, què esperem obtenir del desenvolupament del projecte?*

PRIMÀRIA:

Objectiu didàctics:

- Trabajo en equipo
- Dar a conocer que hay genes beneficiosos y perjudiciales.
- Nuestro organismo puede 'encender' o 'apagar' genes.
- Dependiendo de nuestros hábitos, podemos provocar que los genes beneficiosos para nuestra salud se enciendan y los perjudiciales se apaguen, y viceversa.
- 

Objectiu científics:

- Conocer cómo se almacena la información en nuestro cuerpo.
- Conocer de manera sencilla las principales marcas epigenéticas.
- Entender cómo se empaqueta la información genética en nuestro cuerpo.
- Comprender que los cambios epigenéticos son reversibles

## SECUNDÀRIA:

## Objectiu didàctics:

- Promover el interés por la ciencia y promover la curiosidad sobre cómo puede variar la expresión información genética
- Comprender los conocimientos necesarios para poder expresarlos correctamente a los alumnos de primaria.
- Trabajar en equipo y coordinarse con sus compañeros para que las diferentes pruebas abarquen diferentes conceptos que quieren enseñar a los alumnos de primaria.

## Objectiu científics:

- Aprender los mecanismos de replicación, transcripción y traducción del DNA y RNA.
- Conocer las principales diferencias entre los cambios genéticos, como mutaciones, y cambios epigenéticos.
- Comprender los 3 principales mecanismos epigenéticos y diferenciar las consecuencias que provocan cada uno.
- Aprender y descubrir todas las cosas de nuestro día a día que pueden inducir cambios epigenéticos beneficiosos o perjudiciales para nosotros, y reflexionar sobre ello para tener un estilo de vida más saludable.
- Conocer diferentes casos de la naturaleza, como la diferenciación de castas de las abejas, que son consecuencia de mecanismos epigenéticos.

## 2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES

Competencias educativas: aprender a trabajar en equipo y a interpretar y utilizar de manera correcta el lenguaje científico para poder comprender y relacionar conceptos ya estudiados con los nuevos explicados. Además, despertar el interés científico en los alumnos.

Competencias de aprendizaje: aprender los mecanismos epigenéticos principales, cómo se pueden activar o desactivar y las consecuencias que tienen en la expresión o silenciamiento de la información genética de nuestro código genético.

Competencia comunicativa: ser capaces de expresar unos conceptos tan complejos de manera clara y sencilla a los alumnos de primaria. Al trabajar en grupos se incentiva y fomenta el debate, aportando cada uno su idea y construyendo entre todos una actividad conjunta.

3. MATERIALS I METODOLOGIA

## Materials:

- Piezas de corcho de diferentes tamaños y formas
- Pintura
- Cartón
- Bolis de tinta invisible
- Pinzas pequeñas
- Alambre
- Cinta de tela
- Rotuladores
- Clips
- Legos
- Cajas con candado o llave

### Metodologia:

Utilizar pruebas sencillas y dinámicas para que comprendan como los genes pueden silenciarse o activarse con unas señales, y cómo esas señales pueden estar inducidas por nuestros hábitos. Emplearemos piezas de lego para que construyan ellos la cadena de aminoácidos, les haremos buscar en tiras de código genético y que vean de distintas maneras cómo se almacena la información genética. Además, realizaran una prueba para ver el ejemplo de cómo las castas de las abejas está determinada por mecanismos epigenéticos que dependen en este caso de la dieta

### Lloc i /o requeriments d'espai:

Las diferentes actividades se pueden realizar o espacios separados si se pretende hacer una carrera entre diferentes equipos, o en una misma sala si es para un grupo pequeño de niños que solo van a realizar alguna actividad aislada.

## 4. DESCRIPCIÓ DETALLADA

Se diseñó un escape room, en el que los alumnos de primaria tenían que salvar al mundo del Doctor Kaos, intentando encontrar el laboratorio secreto donde tenía guardada la cura. Para ello, tenían que realizar diferentes pruebas relacionadas con la epigenética para obtener diferentes letras y números, con los que obtendrían las coordenadas de la localización del laboratorio secreto. Antes de cada prueba, los alumnos debían de ser capaces de responder unas preguntas un poco más teóricas relacionadas con lo que se les explicó de epigenética unos días antes. Las diferentes pruebas a completar fueron las siguientes:

- Larvas de abeja, ¿reina u obrera?: Las diferentes castas de las abejas vienen determinadas por cambios epigenéticos provocados por la alimentación, siendo reinas las que se alimentan de jalea real, que provoca la metilación de las citosinas de su genoma. Los alumnos deben ser capaces de reconocer y encontrar cuales de las siguientes larvas son de futuras abejas reinas y cuáles de obreras. Para ello utilizarán unos bolis con luz que les permitirán ver las marcas hechas sobre el código genético con tinta invisible. Dentro de las larvas, unos corchos con forma ovalada partidos por la mitad, hay unas cintas con letras, simulando el código genético. En las larvas de las futuras reinas, las citosinas están metiladas, indicado con una marca con boli invisible rodeando las citosinas, C. Los alumnos tendrán que buscar y encontrar las larvas de futuras reinas inspeccionando las diferentes tiras de código genético.
  - Para almacenar la tira de ADN dentro de la larva, se enrolla sobre sí misma y se sujeta con una pequeña pinza de madera. Además, para poder mantener cerradas las larvas, se cortaron pequeños trozos de alambre para que se pincharan ambos trozos de corcho y así permaneciera la larva cerrada.
- Construcción de la cadena de aminoácidos: a los alumnos se les hará entrega de una tira con una única fila de letras, simulando el ARN, y una plantilla con los aminoácidos y sus codones correspondientes. Además, los alumnos tendrán diferentes piezas de lego, cada una representa los diferentes aminoácidos. Con todo ello, los alumnos tienen que ser capaces de crear la correcta cadena de aminoácidos. Para que pudieran entender el proceso de transcripción y vieran de dónde se obtiene esa cadena de ARN se realizó una maqueta que simulaba una ARN transcriptasa, por la que si tirabas de unos hilos obtenían ese ARN que luego necesitarían para construir la cadena de aminoácidos.

- En la maqueta que se simulaba la transcripción, se colocaba unos clips sobre la tira de ADN que iba a ser leída, simulando marcas epigenéticas, que impedían la correcta lectura de esa cadena. Si los alumnos eran capaces de responder correctamente a unas preguntas relacionadas con la epigenética, entonces la marca desaparecía y ya podías transcribir el ADN y obtener la tira de ARN que deberían traducir.
- Completa la cadena de ADN: siguiendo un código en el que cada pieza de lego representa una base nitrogenada, los alumnos tendrán que ser capaces de construir y completar esa cadena de ADN. A cada grupo de alumnos se les hará entrega de la secuencia de unas cadenas del código de un gen, y ellos siguiendo ese patrón de piezas entregado, tendrán que colocar en el orden correcto siguiendo las letras. Después, siguiendo el principio de complementariedad del ADN, tendrán que completar la otra cadena.
- En búsqueda del gen activado: se les hará entrega a los alumnos de una tira con la secuencia del gen que deben buscar junto a dos maquetas con histonas, realizadas con corcho, en las que estará enrollada una cinta que simula el código genético. Una de las maquetas tendrá la cinta más enrollada, simulando un mayor empaquetamiento por parte de las histonas, impidiendo la correcta lectura de la cinta. La otra maqueta simula un menor empaquetamiento, permitiendo su correcta lectura. Los alumnos tendrán que buscar entre las dos maquetas y encontrar dónde está la secuencia que se les ha dado. Se pretende que entiendan que un empaquetamiento correcto permite que se lea y transcriba la información genética, y si está demasiado enrollado no permite su correcta transcripción, silenciando el gen.

La idea es que todas estas pruebas formen parte de un escape room, pero también se pueden hacer sin ese hilo conductor. Además, le añadimos una prueba inicial para que los alumnos de primaria demostraran que habían entendido la explicación que se les había dado, pero se pueden hacer las pruebas directamente.

Al hacerlo en el escape room, todas las pruebas iban alrededor de que buscarán, construyeran o tradujeran diferentes genes que se veían afectados por la sustancia que tenía almacenada el Doctor Kaos en su laboratorio, de esta manera no perdían la referencia de esos cambios epigenéticos que provocaba la sustancia.

Todas las imágenes están más adelante, para poder replicar y entender bien las diferentes pruebas.

## 5. CONCLUSIONS

*Principals conclusions extretes per l'equip en el procés d'elaboració del projecte:*

Los alumnos han sido capaces de diferenciar entre las mutaciones genéticas y los cambios epigenéticos, que son reversibles. Además, la comprensión de los 3 principales mecanismos epigenéticos y algunas de las formas en las que se pueden inducir, como nuestra dieta, un correcto descanso, fumar o hacer deporte.

*Conclusions dels alumnes:*

Aunque la información genética no varíe, si que podemos hacer que los genes se expresen o no y eso depende de las decisiones que tomen. Una dieta más sana y equilibrada, un buen descanso, hacer deporte o no fumar, son algunos de las principales causas de estos cambios epigenéticos y si se toman las

decisiones correctas, se pueden activar los genes beneficiosos para nosotros y desactivar aquellos que puedan resultar perjudiciales.

*Conclusions de l'equip docent:*

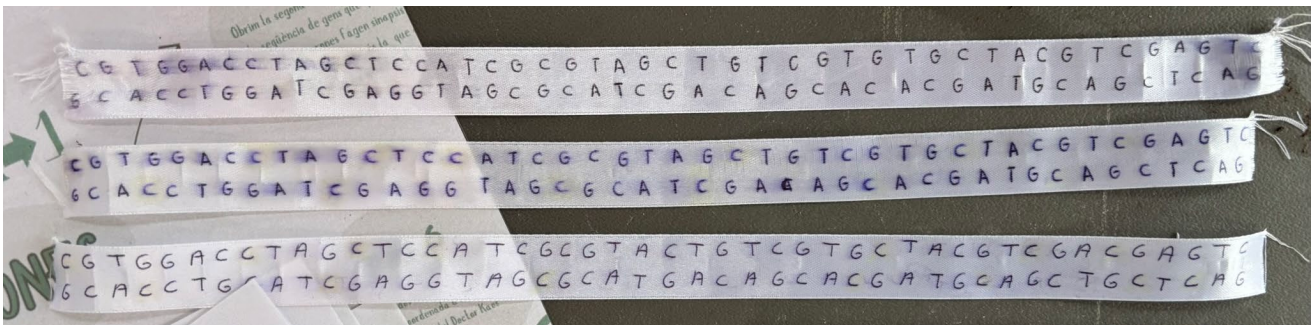
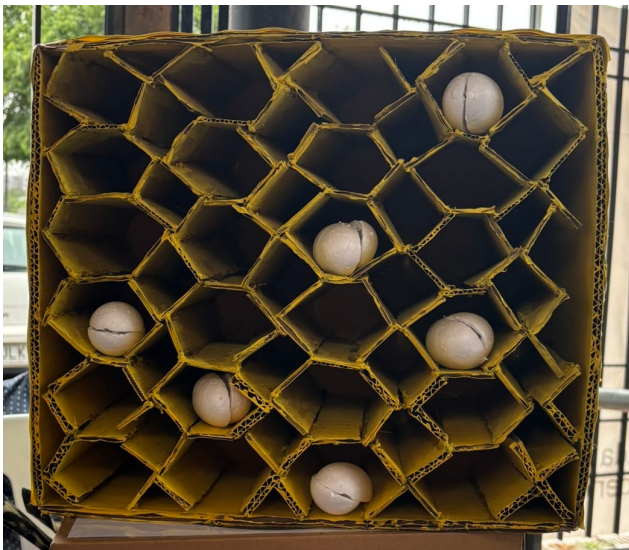
A pesar de la complejidad de la temática, la epigenética, los alumnos han sido capaces de aprender y conocer que suceden cambios reversibles en nuestro ADN y cuales son algunos de ellos. Además, han aprendido como ser abeja reina u obrera, lo cual les ha servido bastante para acabar de comprender la importancia de los hábitos en los mecanismos epigenéticos.

## 6. VALORACIÓ DEL PROJECTE

Ha sido una experiencia muy interesante y sorprendente ya que, debido a la dificultad de la temática, ha habido que hacer una mayor búsqueda y darle más vueltas a las pruebas para que los alumnos fueran capaces de hacerlas y entender de manera simple lo que están haciendo. Ha sido todo un reto, pero bastante satisfactorio ver el resultado final.

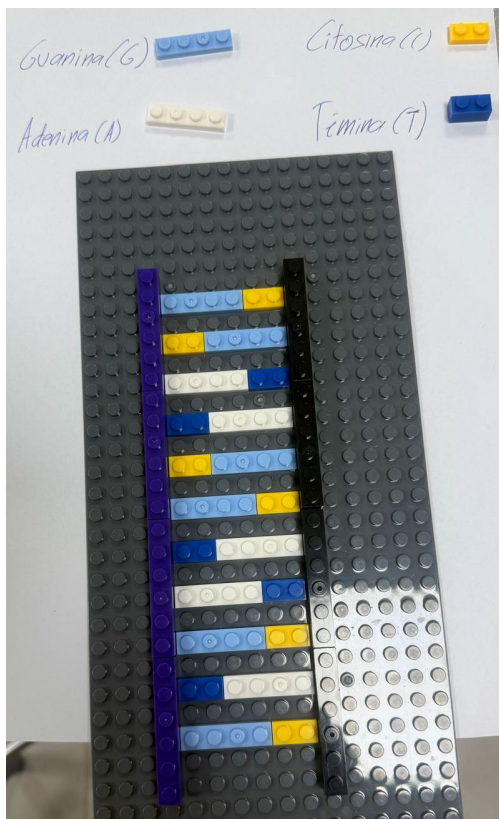
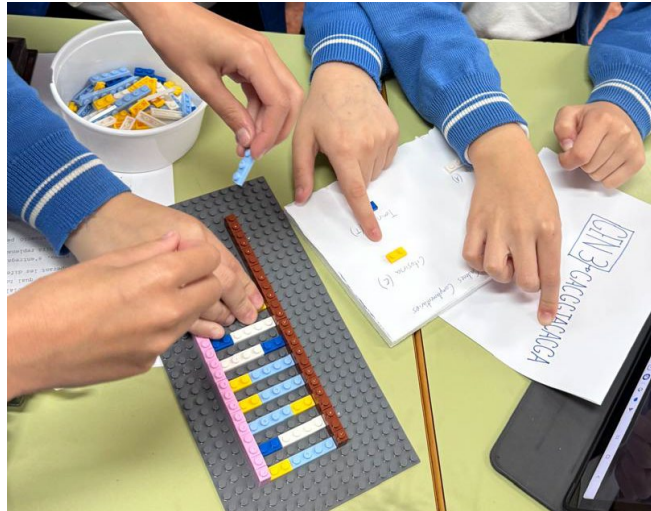
## 7. IMATGES DEL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

- Larvas de abeja, ¿reina u obrera?

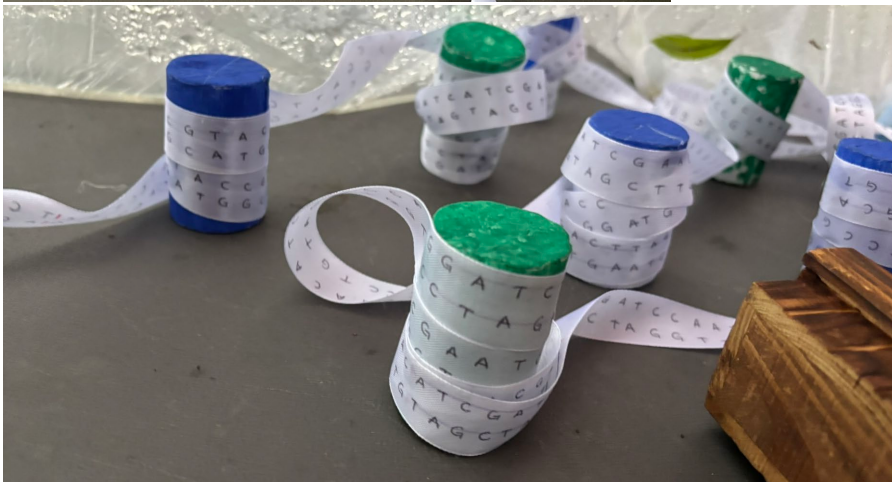




- Completa la cadena de ADN



### - En búsqueda del gen activado



## 8. EXPOSICIÓ DE LES DIFICULTATS PER DESENVOLUPAR EL PROJECTE

El tema a tratar, la epigenética, es un tema bastante complejo de comprender y entender, lo que supuso tener que dar más teoría para que pudieran comprender bien todas las actividades.

La lluvia el día de Expociencia provocó que algunas pruebas sufrieran algún daño y no se pudieran hacer de la misma manera. A pesar de ello, los alumnos vinieron y ayudaron a que se pudiera montar las mesas y hacer todo con la máxima normalidad posible.

